

PAT-NO: JP02004218752A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004218752 A

TITLE: COMPOSITE PLANETARY GEAR TRAIN AND HYBRID TRANSMISSION
USING IT

PUBN-DATE: August 5, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OSHITARI, SHUNICHI	N/A
MIZUTAME, DAISUKE	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISSAN MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2003007510

APPL-DATE: January 15, 2003

INT-CL (IPC): F16H003/66, B60K006/04 , B60K017/04 , F16H003/72

US-CL-CURRENT: 903/910, 903/918

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To connect a carrier of a composite planetary gear train composed of two sets of planetary gears with a member by a short and simple path.

SOLUTION: The composite planetary gear train 1 is composed of the sets 11, 12 of planetary gears. A carrier C supporting a long pinion P common to them and a short pinion exclusive for the set 12 of planetary gears (not shown) rotatably is constituted as follows. A ring panel 31b overhanging outward in the radial direction is provided in a carrier leg column part (not shown) connecting both side end lids 32, 33 in the axial direction of axial line of the carrier C mutually and is arranged between both sets of planetary gears 11 and 12. A brake BR is provided between the outer periphery of the ring panel 31b and a housing 3 to fix the carrier C by the brake BR. Since there is a carrier connection structure for connecting the carrier C with the brake BR using the ring panel 31b between ring gears R1 and R2, a complicated structure dodging a connecting member 18 which is a connection member engaged with them and a clutch CL is prevented, and the path for connection can be shortened to miniaturize a carrier connection structure and reduce its weight.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-218752

(P2004-218752A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl.⁷

F1

テーマコード(参考)

F16H 3/66

F16H 3/66 ZHVA

3D039

B60K 6/04

B60K 6/04 151

3J028

B60K 17/04

B60K 6/04 731

F16H 3/72

B60K 17/04 G

F16H 3/72 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-7510(P2003-7510)
 (22) 出願日 平成15年1月15日(2003.1.15)

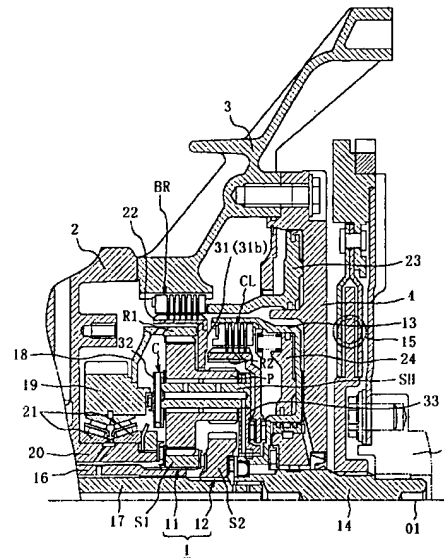
(71) 出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100072051
 弁理士 杉村 興作
 (72) 発明者 忍足 俊一
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72) 発明者 水溜 大輔
 愛知県名古屋市中区栄3-18-1 ナデ
 ィアパークビジネスセンター19F 株式
 会社日本テクシード内
 Fターム(参考) 3D039 AA04 AB01 AC07 AC39
 3J028 EA09 EA27 EB04 EB14 EB35
 EB62 EB63 FA60 FB03 FB13
 FC16 FC24 FC62 FD01 GA01

(54) 【発明の名称】 複合遊星歯車列およびこれを用いたハイブリッド変速機

(57) 【要約】

【課題】 2個の遊星歯車組よりなる複合遊星歯車列のキャリアを短くて簡単な経路でメンバに結合し得るようになる。

【解決手段】 複合遊星歯車列1を遊星歯車組11, 12で構成し、これらに共通なロングピニオンPおよび遊星歯車組12に専用の図示せざるショートピニオンを回転自在に支持するキャリアCを以下の構成にする。キャリアCの軸線方向両側端蓋32, 33を相互に結合したキャリア脚柱部(図示せず)に、径方向外方へ張り出す円環盤31bを設け、これを両遊星歯車組11, 12間に配置する。円環盤31bの外周とハウジング3との間にブレーキBRを介在させてキャリアCをブレーキBRにより固定可能とする。円環盤31bを用いてキャリアCをブレーキBRに連結するキャリア連結構造がリングギヤR1, R2間にあるため、これらに係わる連結部材であるコネクティングメンバ18およびクラッチCLを避ける複雑な構造になることがなく、当該連結のための経路を短縮することができてキャリア連結構造を小型化および軽量化し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2 個の遊星歯車組を同軸に並置して具え、第 1 の遊星歯車組の第 1 サンギヤおよび第 1 リングギヤに噛合したピニオンを両遊星歯車組に共通なロングピニオンとし、第 2 の遊星歯車組の第 2 サンギヤおよび第 2 リングギヤに噛合したショートピニオンを前記ロングピニオンにも噛合させ、これらショートピニオンおよびロングピニオンを共通なキャリアに回転自在に支持した複合遊星歯車列において、
前記ショートピニオンおよびロングピニオンの両端を回転自在に支承する前記キャリアの軸線方向両側端蓋を相互に結合したキャリア脚柱部に、径方向外方へ張り出す円環状の円環盤を設け、
該円環盤を前記両遊星歯車組間に位置するよう配置したことを特徴とする複合遊星歯車列。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の複合遊星歯車列において、前記円環盤を前記キャリア脚柱部に一体成形により設けたことを特徴とする複合遊星歯車列。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の複合遊星歯車列において、前記キャリアの軸線方向両側端蓋をそれぞれ前記キャリア脚柱部と別体に構成し、該キャリア脚柱部の対応する先端に取着したことを特徴とする複合遊星歯車列。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の複合遊星歯車列において、前記キャリアの軸線方向両側端蓋と、これら端蓋を取着するキャリア脚柱部の先端との間に、該端蓋の取り付け位置が規定されるよう相互に嵌り合う凹凸部を設けたことを特徴とする複合遊星歯車列。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の複合遊星歯車列を成す第 1 サンギヤ、第 1 リングギヤ、第 2 サンギヤ、第 2 リングギヤ、およびキャリアのうち、第 2 リングギヤには主動力源からの入力を結合し、第 1 リングギヤには車輪駆動系への出力を結合し、第 1 サンギヤおよび第 2 サンギヤには個々のモータ／ジェネレータを結合し、キャリアを前記円環盤を介してブレーキにより制動可能にしたことを特徴とするハイブリッド変速機。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンやモータ等の動力源を複数搭載するハイブリッド車両に適したハイブリッド変速機用の複合遊星歯車列、および、これを用いて無段変速動作を行わせることが可能となるよう構成したハイブリッド変速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ハイブリッド変速機用の複合遊星歯車列としては従来、例えば特許文献 1 に記載のごとく、2 個の遊星歯車組を同軸に並置して具え、
一方の遊星歯車組の少なくともリングギヤに噛合したピニオンを両遊星歯車組に共通なロングピニオンとし、
他方の遊星歯車組のサンギヤのみに噛合したショートピニオンを上記の共通なロングピニオンにも噛合させ、
これらロングピニオンおよびショートピニオンを共通なキャリアに回転自在に支持した複合遊星歯車列が知られている。

40

【0003】

この複合遊星歯車列は、リングギヤを両遊星歯車組に共通な 1 個のリングギヤのみとした型式のもので、
ショートピニオンおよびロングピニオンの両端を回転自在に支承するキャリアの軸線方向両側端蓋間に架設すべきキャリア脚柱部を、ショートピニオンの外周付近に配置して設け

50

、ショートピニオンと噛合しないロングピニオンの外周領域に、キャリア剛性向上用の構造物や、他の回転メンバとの連結部を配置して設ける。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-130392号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし上記した従来の複合遊星歯車列は、リングギヤが両遊星歯車組に共通な1個のみである複合遊星歯車列に適した構造であり、両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は上記の構成を採用し得ないという問題があった。

10

【0006】

ここで両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は、ショートピニオンをロングピニオンよりも大径化してサンギヤおよびリングギヤの双方に噛合させる必要があり、ショートピニオンの外周付近には上記のごとくキャリア脚柱部を配置する空間が存在せず、上記した従来の複合遊星歯車列による構成を採用することができない。

【0007】

両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は更に、ショートピニオンと噛合しないロングピニオンの外周領域にリングギヤが存在していて、当該領域にキャリア剛性向上用の構造物や、他の回転メンバとの連結部を配置することができず、この点でも、上記した従来の複合遊星歯車列による構成を採用することができない。

20

【0008】

また、両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は、これらリングギヤを回転メンバに連結するための連結部材がキャリアの軸線方向両側外周に存在していることがあり、この場合、キャリアを回転メンバに連結する連結構造が上記の連結部材を避けながらの複雑な構造になるという問題も生ずる。

【0009】

本発明は、両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列である場合においても、つまり、これらリングギヤを回転メンバに連結するための連結部材がキャリアの軸線方向両側外周に存在しても、これらリングギヤの間を経てキャリアから径方向外方に張り出す円環盤を設けてこれを用いることにより、キャリアを回転メンバに連結する連結構造が上記の連結部材を避ける複雑な構造になることのないようにし、併せて、キャリアの軸線方向両側端蓋間に架設すべきキャリア脚柱部やキャリア剛性向上用構造物を配置し易くなるようにした複合遊星歯車列を提供することを目的とする。

30

【0010】

また本発明は、かかる複合遊星歯車列を用いてハイブリッド変速機を構成することにより、両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えた複合遊星歯車列を用いるといえども、変速機の出力伝動系を変速機出力部の内周に通す必要がなくなるようにしてその簡易化を実現したハイブリッド変速機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前者の目的のため、先ず請求項1に記載の本発明による複合遊星歯車列は、前記したと同様なロングピニオンおよびショートピニオンを共通なキャリアに回転自在に支持して有し、また、両遊星歯車組が個々のリングギヤを具えて2個のリングギヤを有する複合遊星歯車列を要旨構成の基礎前提とし、ショートピニオンおよびロングピニオンの両端を回転自在に支承するキャリアの軸線方向両側端蓋を相互に結合したキャリア脚柱部に、径方向外方へ張り出す円環状の円環盤を設け、この円環盤を前記両遊星歯車組間に位置するよう配置したことを特徴とするものである。

40

【0012】

また後者の目的のため、請求項5に記載の本発明によるハイブリッド変速機は、上記の複

50

合遊星歯車列を用いて以下のごとくに構成する。

つまり、上記共通なロングピニオンのみをピニオンとして有する第1の遊星歯車組の第1サンギヤおよび第1リングギヤ、ロングピニオンに噛合したショートピニオンをもピニオンとして有する第2の遊星歯車組の第2サンギヤおよび第2リングギヤ、並びに、ロングピニオンおよびショートピニオンに共通なキャリアのうち、第2リングギヤには主動力源からの入力を結合し、第1リングギヤには車輪駆動系への出力を結合し、第1サンギヤおよび第2サンギヤには個々のモータ／ジェネレータを結合し、キャリアを、これに設けた前記円環盤を介してブレーキにより制動可能とする。

【0013】

【発明の効果】

10

請求項1に記載の本発明による複合遊星歯車列によれば、これを構成する両遊星歯車組が個々にリングギヤを具えていて、これらリングギヤを回転メンバに連結するための連結部材がキャリアの軸線方向両側外周に存在しても、キャリアの軸線方向両側端蓋を相互に結合したキャリア脚柱部に、径方向外方へ張り出す円環盤を設け、これを両遊星歯車組間に配置したから、

この円環盤が両遊星歯車組のリングギヤ間を経てキャリアから径方向外方に張り出すこととなり、この円環盤を用いてキャリアを回転メンバに連結することができ、当該連結のためのキャリア連結構造が上記リングギヤに係わる連結部材を避ける複雑な構造になることがない。

従って、当該連結のための経路を短縮することができて、このキャリア連結構造を小型化および軽量化し得るし、また、上記の円環盤がキャリアの軸線方向中程から径方向外方へ張り出すだけの簡単な形状であってその加工費が少なくよく、この点でもコスト上大いに有利である。

20

【0014】

また、上記のキャリア連結構造はキャリアから径方向外方へ張り出すものであるから、キャリアの径方向内側空間を何ら犠牲にすることがなくて、キャリアの軸線方向両側端蓋間に架設すべきキャリア脚柱部やキャリア剛性向上用構造物を配置し易くなる。

これがため、2個のリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は本来なら前記したごとく、これらキャリア脚柱部やキャリア剛性向上用構造物を配置するスペースの確保が困難であるところながら、本発明の複合遊星歯車列によれば当該スペースの確保が容易になってキャリアの剛性を高めることができる。

30

【0015】

請求項5に記載の本発明によるハイブリッド変速機によれば、ロングピニオンのみをピニオンとして有する第1の遊星歯車組の第1サンギヤおよび第1リングギヤ、ロングピニオンに噛合したショートピニオンをもピニオンとして有する第2の遊星歯車組の第2サンギヤおよび第2リングギヤ、並びにロングピニオンおよびショートピニオンに共通なキャリアのうち、第2リングギヤには主動力源からの入力を結合し、第1リングギヤには車輪駆動系への出力を結合し、第1サンギヤおよび第2サンギヤには個々のモータ／ジェネレータを結合し、キャリアを、これに設けた前記円環盤を介してブレーキにより制動可能としたから、

40

キャリアから両遊星歯車組のリングギヤ間を経て径方向外方に張り出す円環盤によりキャリアおよびブレーキ間を連結することとなり、従って、当該キャリア連結構造に第1リングギヤに係わる車輪駆動系（変速機の出力伝動系）が邪魔されることがない。

このため、第1リングギヤに係わる車輪駆動系（変速機の出力伝動系）を変速機出力部の内周に通す必要がなくなつてその簡易化を実現することができ、複合遊星歯車列自身による前記の作用効果と相まってコスト上の有利性を大いに享受できる。

【0016】

また本発明によるハイブリッド変速機によれば、上記のブレーキを解放してキャリアを回転拘束しない場合、変速機の伝達動力に対し1／3程度のモータ／ジェネレータの容量で動力伝達可能な無段変速機として動作させることができ、車両の燃費を向上することが出

50

来る。

一方でブレーキの締結によりキャリアを回転拘束している場合は、2個のモータ／ジェネレータを最ロー側近辺の変速比で接続した状態となり、電気（EV）走行で前進、後退ともに大トルクを発生することができる。

また後退走行中は、ブレーキの締結によりキャリアを回転拘束している状態で、主動力源を作動させることが可能であるため2個のモータ／ジェネレータに加え、主動力源からの出力も合わせて用いることで、更に大きな駆動力を発生させることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

10

図1は、本発明の一実施の形態になる複合遊星歯車列1を用いて構成したハイブリッド変速機の歯車伝動部を一部展開断面として示し、これを本実施の形態においては前輪駆動車（FF車）用のトランスアクスルとして構成する。

【0018】

図において、2はモータ／ジェネレータケース、3は、モータ／ジェネレータケース2の前端に結合して設けたギヤハウジング、4は、ギヤハウジング3の前端開口を塞ぐフロントカバーである。

モータ／ジェネレータケース2およびフロントカバー4間に挟まれたギヤハウジング3内の空所に前記の複合遊星歯車列1を収納し、その軸線方向（図の左右方向）右側の外部にエンジン（主動力源）5（クランクシャフトのみが見えている）を配置し、左側におけるモータ／ジェネレータケース2内に図示せざる2個の同軸配置した内外モータ／ジェネレータを収納する。

20

複合遊星歯車列1、エンジン5、および内外モータ／ジェネレータ（図示せず）は変速機主軸線O1上に同軸に配置する。

【0019】

複合遊星歯車列1は、段付きロングピニオンPを共有するシングルピニオン式の第1遊星歯車組11およびダブルピニオン式の第2遊星歯車組12を同軸に並置して構成し、第1の遊星歯車組11を第2の遊星歯車組12に対しエンジン5から遠い側に配置する。

第1の遊星歯車組11は、第1サンギヤS1および第1リングギヤR1にそれぞれ段付きロングピニオンPの大径ギヤ部を噛合させたシングルピニオン遊星歯車組とし、

30

第2の遊星歯車組12は、第2サンギヤS2および第2リングギヤR2にそれぞれ噛合させた図示せざるショートピニオンを具え、このショートピニオンを段付きロングピニオンPの小径ギヤ部に噛合させたダブルピニオン遊星歯車組とする。

そして、段付きロングピニオンPおよびショートピニオン（図示せず）の全てを、共通なキャリアCにより回転自在に支持する。

【0020】

キャリアCは全体を図2に示すような構造とし、図3に示すとき軸線方向中央部を成すキャリア本体31と、軸線方向両側における左右端蓋32、33とよりなり、キャリア本体31の両側に左右端蓋32、33を図4のごとく同軸に対向させ、左右端蓋32、33をキャリア本体31の両側に図2のごとくあてがった状態で溶接などにより結着して構成する。

40

【0021】

左右端蓋32、33には図2に示すように、相互に整列する透孔32a、33aを形成し、整列した透孔32a、33aにロングピニオンPおよびショートピニオンを回転自在に支持したSH（図1参照）の両端を支承する。

キャリア本体31は図2～図4に示すように、左右端蓋32、33を相互に結合する複数個（図示では3個）のキャリア脚柱部31aを円周方向等間隔に配して具え、これら各キャリア脚柱部31aの両側先端に左右端蓋32、33を溶接する。

【0022】

各キャリア脚柱部31aの両端先端と左右端蓋32、33との間には、左右端蓋32、3

50

3の回転方向および軸線方向の取り付け位置が規定される凹凸部34を設け、これによりキャリア脚柱部31aの両側先端に左右端蓋32、33を溶接するに当たり左右端蓋32、33が正確に位置決めされるようになる。

キャリア脚柱部31aには更に、これらキャリア脚柱部31aの外周面から径方向外方へ張り出す共通な円環状フランジ形状の円環盤31bを一体成形し、この円環盤31bは図1に示すごとく、第1および第2遊星歯車組11、12間に位置するような軸線方向位置に配置する。

【0023】

以上の構成になる複合遊星歯車列1は、サンギヤS1、サンギヤS2、リングギヤR1、リングギヤR2およびキャリアCの5個の回転メンバを主たる要素とし、これら5個のメンバのうち2個のメンバの回転速度を決定すると他のメンバの回転速度が決まる2自由度の差動装置を構成する。

そして5個の回転メンバの回転速度順は、図5の共線図に示すごとく、サンギヤS2、リングギヤR2、キャリアC、リングギヤR1、サンギヤS1の順番である。

【0024】

図1のケース2内に同軸に収納した内外モータ/ジェネレータ（図示せず）のうち、内側モータ/ジェネレータは、ケース2に回転自在に支持された内側ロータと、これを包囲するようケース2に固設された環状の共用ステータとで構成し、

外側モータ/ジェネレータは、上記の共用ステータを包囲するよう配置してケース2に回転自在に支持され外側ロータと、当該共用ステータとで構成する。

ここで内外モータ/ジェネレータはそれぞれ、電流をモータ側が負荷として供給される時は供給電流に応じた方向の、また供給電流に応じた速度（停止を含む）の回転を出力するモータとして機能し、電流を発電機側が負荷として印加した時は外力による回転に応じた電力を発生する発電機として機能する。

【0025】

複合遊星歯車列1の上記した5個の回転メンバには、回転速度順に、つまり図5の共線図にも示したが、サンギヤS2、リングギヤR2、キャリアC、リングギヤR1、サンギヤS1の順に、外側モータ/ジェネレータMG1（外側ロータ）、主動力源であるエンジン3からの入力（In）、ブレーキBR、車輪駆動系への出力（Out）、内側モータ/ジェネレータMG2（内側ロータ）を結合する。

【0026】

この結合を図1に基づき以下に詳述するに、リングギヤR2を上記の通りエンジン回転が入力される入力要素とするため、このリングギヤR2を、その周囲に配置したクラッチCLおよびそのクラッチドラム13を介して変速機入力軸14に結合し、この変速機入力軸14はトーショナルダンパ15を介してエンジン（クランクシャフト）5に結合する。

サンギヤS1は、これからエンジンと反対の後方へ延在する中空軸16を介して内側モータ/ジェネレータMG2（図5参照）に結合し、このモータ/ジェネレータMG2および中空軸16を遊嵌する中心軸17を介してサンギヤS2を外側モータ/ジェネレータMG1（図5参照）に結合する。

【0027】

リングギヤR1を前記のごとく、車輪駆動系へ回転を出力する出力要素とするため、該リングギヤR1の後端にコネクティングメンバ18を介して出力歯車19を結合する。

この出力歯車19は、モータ/ジェネレータケース2の中心に設けた中空固定軸20上に、軸受21を介して回転自在に支持し、出力歯車19からの変速機出力回転が、図示せざるカウンタシャフトおよびファイナルドライブギヤ組を経てディファレンシャルギヤ装置に至り、このディファレンシャルギヤ装置により図示せざる左右駆動輪に分配出力されるものとする。

【0028】

キャリアCを前記のごとくブレーキBRにより固定可能にするため、キャリアCの軸線方向中程においてこれから径方向外方へ張り出すよう設けた円環盤31bの外周に、この外

周から軸線方向に延在してリングギヤ R 1 の外周に被さるブレーキハブ 2 2 を固着し、このブレーキハブ 2 2 とギヤハウジング 3 との間に上記のブレーキ B R を介在させる。このブレーキ B R は、フロントカバー 4 に摺動自在に設けたピストン 2 3 により締結作動され、このとき円環盤 3 1 b を介してキャリア C を回転拘束するよう機能するものとする。

【0029】

なお前記のクラッチ C L は、クラッチドラム 1 3 内に摺動自在に嵌合したピストン 2 4 により締結作動され、このときクラッチドラム 1 3 およびリングギヤ R 2 間を結合して、エンジン 5 からトーションナルダンパ 1 5 を経由し変速機入力軸 1 4 に達したエンジン回転がリングギヤ R 2 に入力されるようにする。

10

【0030】

上記の構成になるハイブリッド変速機は、図 5 の共線図により示すような変速動作を以下のごとくに行う。

先ず前進（正）回転出力状態の時の変速動作を説明するに、図 5 の共線図にレバー L O W（E V）として示すように、クラッチ C L の解放によりリングギヤ R 2 および変速機入力軸 1 4 間を切り離し、また、ブレーキ B R の締結作動によりキャリア C を回転拘束した状態で、モータ／ジェネレータ M G 1、M G 2 の駆動によりこれらから出力を取り出し、エンジンパワーに依存しないでモータ／ジェネレータのみによる最ロー側近辺の変速比での電気（E V）走行が可能である。

かようにブレーキ B R の締結によりキャリア C を回転拘束している場合は、2 個のモータ／ジェネレータを最ロー側近辺の変速比で接続した状態となり、電気（E V）走行で大トルクを発生させることができる。

20

【0031】

図 5 の共線図にレバー O D として示す変速状態は、クラッチ C L の締結によりリングギヤ R 2 および変速機入力軸 1 4 間を結合し、また、ブレーキ B R の解放によりキャリア C を自由に回転し得るようにした状態で、モータ／ジェネレータ M G 1、M G 2 の正回転をできるだけ高めると共にエンジン 5（I n）の回転速度をできるだけ上昇させて、リングギヤ R 1 からの出力（O u t）回転を最大まで上昇させた時の変速状態である。

かようにブレーキ B R を解放してキャリア C を回転拘束しない場合、変速機の伝達動力に対し 1／3 程度のモータ／ジェネレータの容量で動力伝達可能な無段変速機として動作させることができ、車両の燃費を向上することが出来る。

30

【0032】

また図 5 の共線図にレバー R E V として示す変速状態は、リングギヤ R 1 から出力（O u t）へ逆回転が出力される後進（逆）回転出力状態である。

この状態は、クラッチ C L の解放によりリングギヤ R 2 および変速機入力軸 1 4 間を切り離し、また、ブレーキ B R の締結作動によりキャリア C を回転拘束した状態で、外側モータ／ジェネレータ M G 1 を正回転出力方向に駆動すると共に内側モータ／ジェネレータ M G 2 を逆回転出力方向に駆動することにより得ることができる。

かように後退走行でブレーキ B R の締結によりキャリア C を回転拘束する場合も、2 個のモータ／ジェネレータを最ロー側近辺の変速比で接続した状態となり、電気（E V）走行で大トルクを発生させることができる。

40

また後退走行中は、ブレーキ B R の締結によりキャリア C を回転拘束している状態で、図 5 から明らかなようにエンジン 5 を作動させることが可能であるため 2 個のモータ／ジェネレータに加え、エンジン 5 からの出力も合わせて用いることで、更に大きな駆動力を発生させることができる。

【0033】

ところで上記した本実施の形態になる複合遊星歯車列 1 によれば、これを構成する両遊星歯車組 1 1、1 2 が個々にリングギヤ R 1、R 2 を具えていて、これらリングギヤ R 1、R 2 を出力歯車 1 9 および変速機入力軸 1 4 に連結するための連結部材であるコネクティングメンバ 1 8 およびクラッチ C L がキャリア C の軸線方向両側外周に存在しても、キャ

50

リア C の軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 を相互に結合したキャリア脚柱部 3 1 a に、図 2 ～ 図 4 につき詳述したごとく径方向外方へ張り出す円環盤 3 1 b を設け、これを図 1 に示すように両遊星歯車組 1 1, 1 2 間に配置したから、この円環盤 3 1 b が両遊星歯車組 1 1, 1 2 のリングギヤ R 1, R 2 間を経てキャリア C から径方向外方に張り出すこととなり、この円環盤 3 1 b を用いてキャリア C をプレーキ B R に連結することができ、当該連結のためのキャリア連結構造がリングギヤ R 1, R 2 に係わる連結部材であるコネクティングメンバ 1 8 およびクラッチ C L を避ける複雑な構造になることがない。

従って、当該連結のための経路を短縮することができて、このキャリア連結構造を小型化および軽量化し得るし、また、円環盤 3 1 b がキャリア C の軸線方向中程から径方向外方へ張り出すだけの簡単な形状であってその加工費が少なくよく、この点でもコスト上大いに有利である。

【0034】

また、上記のキャリア連結構造はキャリア C から径方向外方へ張り出すものであるから、キャリア C の径方向内側空間を何ら犠牲にすることがなくて、キャリア C の軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 間に架設すべきキャリア脚柱部 3 1 a やキャリア剛性向上用構造物（図示せず）を配置し易くなる。

これがため、2 個のリングギヤを具えた複合遊星歯車列の場合は本来なら前記したごとく、これらキャリア脚柱部やキャリア剛性向上用構造物を配置するスペースの確保が困難であるところながら、本実施の形態になる複合遊星歯車列 1 によれば当該スペースの確保が容易になってキャリア C の剛性を高めることができる。

【0035】

本実施の形態になる複合遊星歯車列 1 においては更に、円環盤 3 1 b をキャリア脚柱部 3 1 a に一体成形により設けたため、

円環盤 3 1 b の設置によっても部品点数が増えなくて取り扱いが煩雑になることがないと共に、円環盤 3 1 b が複数のキャリア脚柱部 3 1 a をそれぞれの軸線方向中程で相互に結合することになって軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 による相互結合との協働によりキャリア C の強度を高めることができ、強度を高める必要がない場合はキャリア脚柱部 3 1 a の小型化が可能である。

【0036】

本実施の形態になる複合遊星歯車列 1 においては更に、キャリア C の軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 をそれぞれキャリア脚柱部 3 1 a と別体に構成し、該キャリア脚柱部 3 1 a の対応する先端に取着したため、

キャリア C の軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 を簡易な形状となし得てプレス加工で容易に生産可能となり生産性の向上を図ることができる。

また、キャリア C の軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 と、これら端蓋 3 2, 3 3 を取着するキャリア脚柱部 3 1 a の先端との間に、該端蓋の取り付け位置が規定されるよう相互に嵌り合う凹凸部 3 4 を設けたため、

キャリア脚柱部 3 1 a に対する軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 の組み付けが容易になると共に軸線方向両側端蓋 3 2, 3 3 の溶接時における位置決め精度が向上して高品質な複合遊星歯車列を造ることができる。

【0037】

なお、上記のような複合遊星歯車列 1 を用いて図 1 に示すごとくに構成した本実施の形態になるハイブリッド変速機においては、ロングピニオン P のみをピニオンとして有する第 1 の遊星歯車組 1 1 の第 1 サンギヤ S 1 および第 1 リングギヤ R 1、ロングピニオン P に噛合したショートピニオン（図示せず）をもピニオンとして有する第 2 の遊星歯車組 1 2 の第 2 サンギヤ S 2 および第 2 リングギヤ R 2、並びにロングピニオン P およびショートピニオン（図示せず）に共通なキャリア C のうち、第 2 リングギヤ R 2 には主動力源であるエンジン 5 からの入力を結合し、第 1 リングギヤ R 1 には車輪駆動系への出力 O u t を結合し、第 1 サンギヤ S 1 および第 2 サンギヤ S 2 には個々のモータ／ジェネレータ M G

2, MG1を結合し、キャリアCを、これに設けた前記円環盤31bを介してブレーキBRにより制動可能としたから、

キャリアCから両遊星歯車組11, 12のリングギヤR1, R2間を経て径方向外方に張り出す円環盤31bによりキャリアCおよびブレーキBR間を連結することとなり、従って、当該キャリア連結構造に第1リングギヤR1に係わる車輪駆動系(コネクティングメンバ18および出力歯車19)が邪魔されることがない。

このため、第1リングギヤR1に係わる車輪駆動系(コネクティングメンバ18および出力歯車19)を変速機出力部の内周に通す必要がなくなってその簡易化を実現することができ、複合遊星歯車列1自身による前記の作用効果と相まってコスト上の有利性を大いに享受できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態になる複合遊星歯車列を用いて構成したハイブリッド変速機のギヤ部を示す一部詳細展開断面図である。

【図2】同実施の形態になる複合遊星歯車列のキャリアを示す斜視図である。

【図3】同キャリアの軸線方向中央部分を成すキャリア本体の斜視図である。

【図4】同キャリアを軸線方向に分解して示す側面図である。

【図5】図1に示すハイブリッド変速機の共線図である。

【符号の説明】

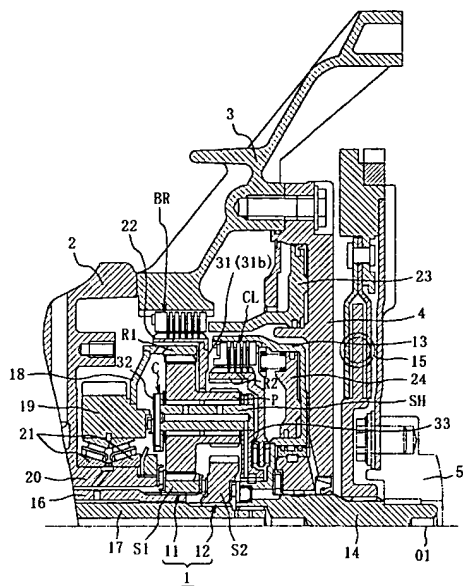
- 1 複合遊星歯車列
- 2 モータ/ジェネレータケース
- 3 ギヤハウジング
- 4 フロントカバー
- 5 エンジン(主動力源)
- P 段付きロングピニオン
- 11 シングルピニオン遊星歯車組(第1の遊星歯車組)
- 12 ダブルピニオン遊星歯車組(第2の遊星歯車組)
- CL クラッチ
- 13 クラッチドラム
- 14 変速機入力軸
- 15 トーションナルダンパ
- 16, 17 モータ/ジェネレータ軸
- 18 コネクティングメンバ
- 19 出力歯車
- 22 ブレーキハブ
- S1 第1サンギヤ
- S2 第2サンギヤ
- R1 第1リングギヤ
- R2 第2リングギヤ
- C キャリア
- 31 キャリア本体
- 31a キャリア脚柱部
- 31b 円環盤
- 32, 33 軸線方向端蓋
- 32a, 33a ピニオン支承透孔
- 34 位置決め凹凸部

20

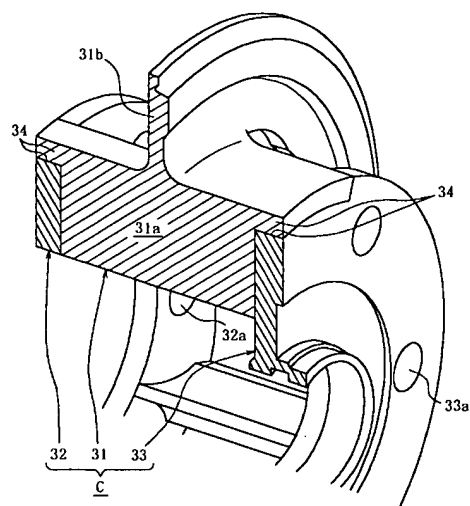
30

40

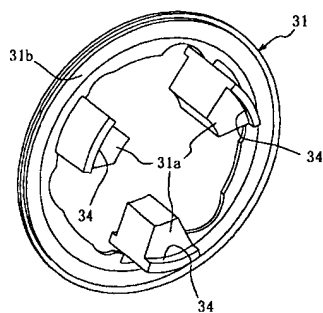
【図 1】



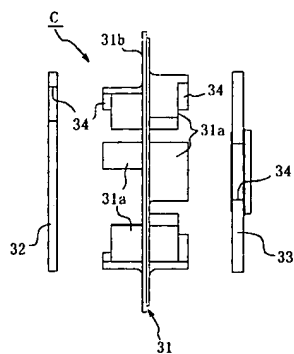
【図 2】



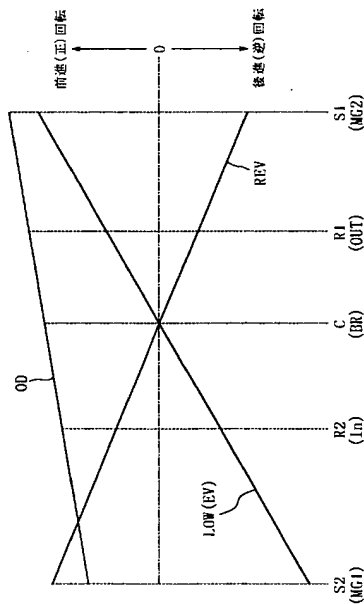
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

【要約の続き】

【選択図】 図 1